ÜBER DIE ERBLICHKEIT

MULTIPLER EXOSTOSEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

der medicinischen Facultät

der

KAISER WILHELMS-UNIVERSITÄT STRASSBURG

zur Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt von

Carl Spengler,

Assistenzarzt an der chirurgischen Klinik.

STRASSBURG i. E.

Druck von M. DuMont-Schauberg.

1887.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547619_0070

ÜBER DIE ERBLICHKEIT

MULTIPLER EXOSTOSEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

der medicinischen Facultät

der

KAISER WILHELMS-UNIVERSITÄT STRASSBURG

zur Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt von

Carl Spengler,

Assistenzarzt an der chirurgischen Klinik.

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

STRASSBURG i. E.
Druck von M. DuMont-Schauberg.
1887.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät der Universität Strassburg.

Referent: **Prof. Dr. Lücke.**

Meinem treuen Vater Dr. A. Spengler.

Virchow erwähnt in seinen krankhaften Geschwülsten einige Fälle multipler, erblicher Exostosenbildung, die von Lloyd, Stanley, Coureilhier und Nast beobachtet und veröffentlicht wurden.

Er anerkennt die Erblichkeit dieser Tumoren, räumt aber derselben als aetiologischem Moment eine nebensächliche Stellung ein.

Den erwähnten hereditären Fällen lässt er einige von Hutchinson und Dupuytren beobachtete congenitale folgen.

Im Allgemeinen spricht sich Virchow dahin aus, dass es sich empfehle, mehrere Gruppen unter den multiplen Exostosen zu unterscheiden, welche genetisch und aetiologisch auseinander zu halten seien.

Die grösste dieser Gruppen gehöre dem *Rheumatismus nodosus* an, ob nun die Disposition dazu ererbt, congenital, in der Kindheit oder im Greisenalter erworben sei.

Der Vorschlag Virchow's, die multiplen Exostosen nach ihrer Genese und Aetiologie zu trennen, hat Münchmeyer zuerst acceptirt und versucht, die Fälle von *Myositis ossificans progressiva* auszuscheiden.

In anatomischer und klinischer Beziehung vollkommen klar gelegt und dargestellt sind die multiplen Exostosen in der Geschwulstlehre von Herrn Prof. Lücke.

Ernst Frey stellt in seiner Dissertation (Ein Beitrag zur Casuistik der multiplen Exostosen. Dorpat 1874) die Fälle multipler hereditärer und nicht hereditärer Exostosenbildung zusammen bis zum Jahre 1874.

Er will an dieser Reihe aus der Litteratur zusammengesuchter Fälle und an einem von ihm selbst beobachteten Falle zeigen, dass man ganz typische Krankheitsbilder finde, die von anderen ähnlichen Erkrankungen zu trennen seien.

Frey macht auf den von Virchow gefundenen constanten pathologisch anatomischen Befund bei allen diesen Fällen, die er im Auge hat, aufmerksam, indem immer die Epiphysenenden, die der Diaphyse zugekehrt sind, den Sitz und Ausgangspunkt der cartilaginösen Exostosen abgeben.

Die Exostosen gehen stets aus Knorpel hervor, und zwar aus dem Knorpel der intermediären Knorpelscheibe und bestehen je nach ihrer Grösse und dem Alter des Individuums, entweder aus Spongiosa und Corticalis mit Knorpelkappe, wobei die Spongiosa der Exostosen mit der Spongiosa des Knochens direct zusammenhängt, oder es finden sich auch Markräume, und die Knorpelkappe wird mit Abschluss des Knochenwachsthums aufgezehrt.

Ferner hält Frey das symmetrische Auftreten der Tumoren für charakteristisch und beobachtet ein stärkeres und häufigeres Ergriffensein des männlichen, wie des weiblichen Geschlechtes.

Bei allen diesen typischen Fällen bleibt der Schädel frei von Exostosen. Deshalb, und weil die Schädelexostosen aetiologisch und genetisch nicht hierher gehören, werden sie bei der Betrachtung der multiplen epiphysären ausgeschlossen.

Auch die singulär, nicht am Schädel auftretenden Exostosen werden nicht weiter berücksichtigt, da sie meist traumatischen Ursprunges sind. Die Stellung, die Frey zu der Aetiologie der multiplen Exostosen nimmt, kann nur gebilligt werden. Weder die Syphilis noch die Tuberculose, noch die Gicht können für die Entstehung der Krankheit verantwortlich gemacht werden, und dem Zusammentreffen der Rhachitis mit multipler Exostosenbildung vindicirt er keine grössere Bedeutung als die des zufälligen Zusammentreffens, während er in der Heredität ein wichtiges aetiologisches Moment erblickt. Durch Dissertationen und Journalartikel sind interessante Fälle multipler Exostosenbildung

bekannt geworden. Bei einzelnen findet die Aetiologie eine eingehendere Besprechung. Auf diese werde ich später bei der Erblichkeitsfrage näher eintreten.

Die englischen Autoren, die Virchow erwähnt, von denen die ersten Fälle erblicher Exostosenbildung bekannt gemacht wurden, beschäftigten sich lebhaft mit der Aetiologie. So glaubte Paget die Ursache der Krankheit in manchen Fällen in einer Dyskrasie suchen zu müssen, da in der Mehrzahl der Fälle die Knochenauswüchse nicht multipel auftreten, in anderen Fällen liege eine Blutkrankheit zu Grunde, theils müsse man sie als etwas Angeborenes und theils als einen Fehler der bildenden Kraft in der Anlage der Organe oder Gewebe betrachten.

Hervorragend schöne Fälle erblicher Exostosenbildung sind von Herrn Professor Fischer in Breslau beobachtet und in der Deutschen Zeitschrift für Chirurgie Bd. XII. pag. 357 veröffentlicht worden. Die Fälle zeichnen sich nicht nur dadurch aus, dass Exostosenbildung durch eine Reihe von Generationen constatirt wird, sondern auch dadurch, dass ausser der Feststellung der Geschwülste an den verschiedenen Epiphysen, deren Entwicklung verfolgt wird, Gesichtspunkte wie z. B. Familienehen Berücksichtigung erfahren.

Ueber einen dieser Fälle erhielt ich von Herrn Professor Fischer in der freundlichsten Weise nähere Auskunft, sodass es mir möglich wird, Genaueres über die Heredität dieser Krankheit mitzutheilen. Ich gestatte mir, an dieser Stelle Herrn Professor Fischer meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Der Zweck dieser Arbeit ist der, an Hand einiger Fälle multipler Exostosenbildung, die ich theils aus der Litteratur zusammenstelle, theils selbst in der hiesigen Klinik zu sehen Gelegenheit hatte,

über die Ursache dieser Krankheit Aufschluss zu erlangen,

zu sehen, ob die Krankheit erworben werden kann,

zu untersuchen, in welcher Weise sich die Krankheit vererbt

und wie sie sich zu andern erblichen Krankheiten verhält.

Am zweiten Februar d. J. wurde die 14 Jahre alte Martz Aurelie aus Hindesheim in der hiesigen chirurgischen Klinik aufgenommen.

Die Patientin sucht die Klinik auf, um sich eine Geschwulst auf dem Fussrücken operativ entfernen zu lassen, da ihr das Tragen von Stiefeln schon seit längerer Zeit vollkommen unmöglich ist.

Patientin weiss nicht anzugeben, wann die Geschwulst entstanden. Sie entdeckte sie, als sie als 13jähriges Mädchen durch angestrengtes Gehen und Herumstehen im Dienst sich an der Stelle wund lief.

Fünf Geschwister sind vollkommen gesund, zwei Schwestern haben ähnliche Geschwülste, ebenso der Vater.

Patientin ist ein sehr kräftig gebautes Mädchen mit derbem Knochenbau, guter Muskulatur und wohl entwickeltem Fettpolster.

Die Schleimhäute sind gut gefärbt.

Der Kopf ist relativ klein, die Kopfknochen bieten nichts Besonderes dar.

Der Thorax ist breit. An den unteren Rippen rechts sind die Rippenknorpel verdickt.

Die Wirbelsäule zeigt keine Verkrümmung. Am Dornfortsatz des fünften Brustwirbels eine querstehende, nach links vorspringende Exostose von $2^1/_2$ cm Länge und $1^1/_2$ cm Breite. Die Spitze lässt sich nicht abtasten.

Die Schulterblätter sind frei.

Am obern Drittel des linken *Humerus* nach innen eine spitze, etwas schnabelförmig nach hinten vorspringende Exostose.

Der *Epicondylus internus* ist stark prominent. An der untern Epiphyse des linken Radius eine spitze Exostose, die unmittelbar unter der Haut zu fühlen ist. Die linke Ulna ist frei.

Der Radius links zeigt eine ausgesprochene Verkrümmung.

Rechts am *Epicondylus internus Humeri* eine kleine Exostose, ebenso am unteren Ende der rechten Ulna dorsalwärts. Das Becken ist verhältnissmässig breit, bei äusserer Betastung nichts Abnormes zu erkennen. Es besteht keine für Rhachitis charakteristische Beckenanomalie.

An der untern Epiphyse des rechten Femur aussen und innen eine bedeutende Exostose. Der linke Femur ist frei.

An der Innenseite der beiden obern Epiphysen der Tibiae spitze, stalaktitenartige Exostosen.

An den untern Epiphysen beider Tibiae kleine symmetrische Exostosen. Am dorsum des rechten Fusses, entsprechend dem zweiten Metatarsus, eine stark vorspringende Exostose; das *Capitulum metatarsi hallucis* erscheint beträchtlich aufgetrieben.

Der linke Fuss ist normal.

Brust- und Bauchorgane zeigen nichts Abnormes. Dem Mädchen wurde auf Wunsch die Exostose auf dem Fussrücken entfernt.

Der Tumor hat die Grösse der Nagelphalanx des kleinen Fingers; er besteht aus Spongiosa, ganz wenig Corticalis mit Knorpelkappe.

Der Vater der Aurelie Martz, Martz Franz, Maulwurfsfänger, 46 Jahre alt, wurde, als er seine Tochter in der Klinik abholen wollte, sofort auf Exostosen untersucht. Er gibt an, nie krank gewesen zu sein. Seit seiner frühesten Jugend hat er an den oberen Enden beider Tibien harte Geschwülste. Seine Eltern sollen nichts Derartiges gehabt haben.

Bei der Untersuchung constatirt man an den obern Epiphysen beider Tibien ganz symmetrisch stehende schildförmige Exostosen, die bis an den Gelenkspalt heranreichen, ohne aber die Bewegung im Kniegelenk in irgend welcher Weise zu beeinträchtigen. Das übrige Skelett ist frei von Exostosen.

Martz, der auf seine knochenauswüchsigen Töchter sehr stolz zu sein scheint, verweigerte mir nicht nur die Unter-

suchung derselben, sondern auch jede nähere Auskunft über sie. Erfahren konnte ich, dass die Exostosen bei seinen Kindern in früher Jugend bestanden haben und gegen die Pubertät hin rascher gewachsen seien.

Aus der Anamnese sehen wir, dass bei Vater und Töchtern die Krankheit ungefähr um dieselbe Zeit entdeckt wurde, dass die Weiterentwicklung der Exostosen sich absolut gleich vollzog. Ueber die Ursache des Leidens bei den Töchtern können wir nicht im Zweifel sein, bei ihnen hat sich dieselbe aus einer erblichen Anlage entwickelt; beim Vater scheint dies nicht der Fall zu sein, wenn wir die anamnestischen Angaben für richtig halten.

Bei Vater und Töchtern finden sich die Exostosen an symmetrischen Körperstellen und bei den Töchtern sind mehr Knochen von der Krankheit befallen, eine Erscheinung, der wir in andern Fällen des öftern begegnen werden.

Die numerische Zunahme der Exostosen und die relative Zunahme der Krankheit bei den Descendenten der zweiten und dritten Generation wird ab und zu beobachtet, aber eine gesetzmässige Abnahme des Leidens nach einer gewissen Anzahl von Generationen ist bei dieser erblichen Krankheit nicht mit Sicherheit festzustellen, wohl nur deswegen, weil die Zahl der wohl und lange beobachteten Fälle eine sehr kleine ist.

Zu bemerken wäre noch, dass die Aurelie Martz ihrem Vater ganz auffallend ähnlich sah, sich also in gesetzmässiger Weise nach dem Typus des Vaters entwickelt hatte, und trotzdem diese Masse von Exostosen am Körper aufwies, während die andere Tochter, die mir zu Gesicht kam, die sich aber keiner Untersuchung unterziehen wollte, ihrem Vater viel weniger ähnelte und keine Exostosen haben soll. Die rhachitischen Symptome bei dem Mädchen könnten uns zu der Annahme eines ursächlichen Zusammenhanges der Exostosenbildung mit Rhachitis verleiten, wenn wir den Nachweis nicht leisten würden, dass die Krankheit ererbt und von ererbter Rhachitis nichts vorhanden war.

Nr. 1. Beobachtung von Prof. Dr. H. Fischer.

Dieser Fall betrifft eine weitverzweigte jüdische Familie, in der wiederholt Verwandtschaftsehen vorgekommen sind.

Die Vererbung fand durch drei Generationen, vorwaltend auf die Söhne statt. Die Töchter sind nicht ganz frei, den Söhnen gegenüber aber doch sehr spärlich mit Exostosen besetzt. Ihre Söhne haben aber nichtsdestoweniger wieder zahlreiche Exostosen. Die erste Generation hat relativ wenig Exostosen, die zweite ausserordentlich viele, grössere und kleinere, an fast allen Knochen, die dritte wieder wenig, doch verhältnissmässig grosse. Die Kinder in der Familie sind sonst kräftig, wohlgebildet und gesund. Die Neubildung von Exostosen konnte bei den Söhnen bis zum 17. Jahre verfolgt werden. Immer war dieselbe mit Schmerzen im Knochen verbunden.

Ueber diesen Fall erhielt ich von Herrn Professor Fischer folgende Mittheilung:

Vater Sch. hatte Exostosen an den Epiphysen der Tibiae, des untern Femurendes. Er sagte vor seinem Tode, dass seine Brüder auch solche Dinger gehabt hätten. Von seinen Eltern wusste er nichts.

Von seinen Kindern kenne ich 4 Söhne und eine Tochter.

a. Sohn, halbseitig gelähmt, lallende Sprache, ist frei von Exostosen.

b. }
c. } Söhne haben sämmtliche Exostosen an fast allen
d. } Epiphysen, Rippen etc. in den verschiedensten Grössen.

Zählen konnte ich sie nicht, weil die Leute sich niemals ganz auszogen, auch jede Auskunft verweigerten.

e. Tochter frei.

b. ist verheirathet und hat nur einen Sohn von circa drei bis vier Jahren gezeugt, der auch Exostosen an der Tibia und der Ulna hat.

e hat sieben Kinder, von denen drei Söhne spitze Exostosen haben. Eine verheirathete Tochter von e. hat nur einen

dreijährigen Sohn, bei dem sich auch Exostosen zeigen an den untern Epiphysen der Tibia. Bei den Töchtern habe ich keine Exostosen gesehen, kann aber nicht sagen, ob sie nicht auch welche haben.

Der Uebersicht und des Vergleichs mit anderen Stammbäumen halber zeichne ich den Stammbaum dieser exostotischen Familie auf. (Siehe Taf. I.).

Die Betrachtung der Tafel zeigt, dass Exostosenbildung durch vier Generationen beobachtet wurde. Von 18 Familienangehörigen sind 13 Männer und 5 Weiber; von den 13 männlichen Geschlechts haben 12 Exostosen, von den 5 weiblichen ist eine nachgewiesenermaassen frei, die andern wahrscheinlich frei.

Die Krankheit vererbt sich direct von Vater auf Sohn, in diesem Falle nicht von Vater auf Tochter, sondern mit Uebersprungen dieser Generation auf Enkel, vielleicht sogar, wenn die weiblichen Descendenten der 3. Generation wirklich frei von Exostosen sind, auf Urenkel. Das ziemlich seltene Vorkommen, dass Exostosen sich nach dem Rückfalltypus von Grossvater auf Enkel vererben, könnte hier vielleicht eine Erklärung finden. Es muss der bedeutende Ueberschuss männlicher Descendenten in der Familie auffallen. Bekannt, dass dies bei den Juden beinah die Regel ist und für die hohe Leistungsfähigkeit des weiblichen Elementes spricht.

Wie die hohe Leistungsfähigkeit des Weibes im Allgemeinen, die Organisationshöhe des weiblichen Eikeimes im Speciellen von Belang ist für die Geschlechtsvererbung, so ist die Entwicklungshöhe des Bindegewebskeims — wenn wir die Exostosenbildung mit der Entwicklungsgeschichte in Zusammenhang bringen — von Belang für die Vererbung der Exostosen.

Das Weib vererbt, ohne selbst von der Krankheit befallen zu werden, dieselbe auf den Enkel oder durch ihre Tochter auf den Urenkel.

Einen zweiten Fall, den Herr Professor Fischer beob-

achtete und der dem ersten sehr gleicht, möchte ich in Kürze wiedergeben.

Er unterscheidet sich von dem ersten dadurch, dass keine Verwandtschaftsehen vorgekommen sind, und dadurch, dass die Töchter ganz frei von Exostosen bleiben, aber reichlich mit Exostosen behaftete Söhne zur Welt bringen.

Nr. 2. Beobachtung von Prof. Dr. H. Fischer.

Georg Nauke, 57 Jahre alt, gibt an, in seiner Jugend mehrere Exostosen am rechten Unterschenkel und am rechten Arm gehabt zu haben.

Dieselben haben sich allmählich verloren, doch stehen bis zur Zeit noch eine Exostose am *Condylus internus Tibiae*, welche sehr scharfkantig und breit, doch nur mässig hoch ist und eine kleinere an den Rippen. Er ist sonst gesund, seine Frau mit ihm nicht verwandt. Sein Vater ist im hohen Alter gestorben, er hatte gleichfalls, wie sich sein Sohn erinnert, eine grosse Zahl von Exostosen am ganzen Körper, von denen einige recht gross waren. Die fünf Kinder des Georg Nauke sind am Leben.

a. Der älteste, 22 Jahre alt, Anton, hat Exostosen an der rechten Tibia, dem rechten Humerus, der linken Tibia und den Rippen.

b. Der zweite, 19 Jahre alt, Georg, hat im Ganzen 27 grössere Exostosen, und zwar auch an den Epiphysen sitzend, ziemlich über das ganze Skelett verbreitet. Sie finden sich am linken Humerus und linken Unterarm, der linken Hand, am rechten Humerus, rechten Radius und Ulna, ferner am Zeigefinger rechts, an der rechten und linken Scapula, am linken Ober- und Unterschenkel, ebenso am rechten Femur und der rechten Tibia.

Die Exostosen machen sich vom 6. Jahre an geltend, bis zum 10. Jahre entwickeln sich die übrigen.

c. Der dritte, 17jährige Silvius, hat 10 Exostosen. Eine wurde schon im 2. Jahre vom Impfarzt gefunden am

Angulus der rechten Scapula, welche bis zum 4. Jahre wuchs, um dann allmählich und total zu verschwinden. Im 6. Lebensjahr fand sich eine Exostose in der Mitte der Flexorenseite des rechten Unterarms, die langsam wuchs und seit Jahren stille steht. Es zeigten sich ferner Exostosen an den Epiphysen der linken Clavicula, des linken Humerus, des rechten Femur, des rechten und linken Unterschenkels.

d. Die 14jährige Olga ist frei von Exostosen.

e. Joseph, 12 Jahre alt, hat 7 Exostosen an der rechten obern und untern Extremität und am linken Radius.

Nr. 3. Beobachtung von Prof. Dr. H. Fischer.

Der Schneidermeister P. N., 43 Jahre alt, kam am 23. November 1874 in die chirurgische Klinik. Er war sehr elend, fieberte stark, hatte eine trockene Zunge und Durchfälle. Bei der Untersuchung desselben fand sich ein Tumor von Kopfgrösse am rechten Oberschenkel in der Gegend des *Trochanter minor* und von hier nach hinten und oben bis unter die Glutäen reichend.

Derselbe war prall gespannt, bot aber deutliche Fluctuation dar, die Haut darüber nicht verändert.

Patient gab an, dass er von Jugend auf hier eine Geschwulst habe. Er hätte auch noch an andern Stellen des Körpers harte, kleine knollige Geschwülste gehabt, die seien aber wieder verschwunden. Sein Vater hat ihm erzählt, dass er an ähnlichen Geschwülsten leide. Auch wisse er sich genau zu erinnern, dass sein Vater dieselbe Geschwulst am linken Oberschenkel gehabt habe, wie er jetzt, und dass derselbe schliesslich daran gestorben sei.

Von seinen Kindern hatten zwei Söhne dasselbe Leiden, wie er, die zwei jüngeren Mädchen aber keine Spur davon.

Wenn die Kinder geboren würden, hätten sie nichts davon, erst nach dem 4. Lebensjahr zeigten sich die ersten Geschwülste an den Gliedern.

Drei Tage nach Eröffnung der Geschwulst ging Patient an Erschöpfung zu Grunde. Bei der Section ergab sich, dass eine hühnereigrosse Exostose in eine falsche Gelenkhöhle, die verjaucht war, hineinragte. Die Exostose war von höckeriger Oberfläche und sass dem Knochen mit breiter Basis auf, war knöchern, hatte aber auf ihrer Spitze eine deutlich nachweisbare Knorpelschicht. Unter der Knorpelschicht war der Knochen weich spongiös, an der Implantationsstelle der Exostose grob spongiös, compact.

Auch die übrigen Exostosen, die sich noch fanden, waren von einer derartigen Höhle umgeben.

Nr. 4. Beobachtung von Prof. Dr. H. Fischer.

Es betrifft dieser Fall einen 15jährigen Jungen, dessen Vater und Grossvater auch Exostosen hatten. Der Junge hat 22 Exostosen, die sich auf die verschiedenen Epiphysen vertheilen; bis zum 5. Jahre war nichts von den Geschwülsten zu bemerken; dann traten einige unter heftigem Fieber auf. Ebenso gingen mit der Entwicklung der folgenden lebhafte Schmerzen und Fiebererscheinungen einher.

Nr. 5. Beobachtung von Max Marle.

Ernst Torfstächer, 17½ Jahre alt. Er gehört einer Familie an, in welcher sich bereits durch drei Geschlechter das Vorkommen vielfacher Knochenauswüchse nachweisen lässt. Vater und Grossvater sind davon befallen gewesen. Dasselbe gilt von drei Brüdern des Ersteren. Der Vater starb in seinem 52. Lebensjahre. Die Todesursache liess sich nicht sicher feststellen. Von den acht Kindern erster Ehe, vier Mädchen und vier Knaben, wurden erstere sämmtlich von Exostosen heimgesucht, während letztere gänzlich davon frei blieben.

Aus zweiter Ehe stammt ein Knabe, der wieder von Exostosen ergriffen wird. In seinen Kinderjahren hat er mehrere Kinderkrankheiten überstanden. Rhachitis und

Scrofolose werden von der Mutter bestimmt in Abrede gestellt. Während dieselbe angibt, bei ihrer jüngsten Stieftochter bereits im Alter von einem Jahre einen Auswuchs am Schulterblatt bemerkt zu haben, soll der Knabe erst in seinem 5. Jahre einen solchen in der Gegend der Wade dargeboten haben.

Ohne nachweisbare Veranlassung und ohne bestimmten Typus in der Zeitfolge schossen alljährlich neue Exostosen an den verschiedensten Körperstellen empor, während die bestehenden meist an Umfang zunahmen. An einzelnen Orten sollen der Entstehung Schmerzen vorausgegangen sein.

Fall 3 unterscheidet sich von den übrigen bis dahin bekannten Fällen erblicher Exostosenbildung dadurch, dass die Exostosen in eine „falsche Gelenkhöhle“ hineinragten, die synovialähnliche Flüssigkeit und *Corpora aryzoidea*, wie beim *Hydrops fibrinosus*, enthielten (Prof. H. Fischer).

Die Bildung sogenannter falscher Gelenkhöhlen um die Exostosen, wie im Fall 3, ist von v. Recklinghausen auf Verschiebung musculöser Substanz zurückgeführt worden.

Ferner ist das Auftreten von Fieber und Schmerzen zur Zeit des Hauptwachsthums der Exostosen zu erwähnen. Diese fieberhaften Erscheinungen und Schmerzen pflegen dann aufzutreten, wenn das Wachsthum derselben ein mehr acutes ist.

Man hat nicht nöthig, zur Erklärung dieser Erscheinung eine Rheuma, eine Infection herbeizuziehen, oder die Exostosenbildung als entzündlichen Process aufzufassen, es genügt, mit dem raschen Wachsthum der Geschwülste die mechanischen Momente in's Auge zu fassen.

Es ist selbstredend, dass Schmerzen und mässige Fiebererscheinungen auftreten können, wenn an verschiedenen Stellen des Körpers in kurzer Zeit eine grössere Anzahl von Tumoren aufschiessen, die das umgebende Gewebe drücken und auf diese Weise in entzündlichen Zustand versetzen. Man findet auch die Gewebe in nächster Nähe der Exostosen oft derb, verdickt.

Den Fall 5 führte ich desshalb noch an, weil — wie in meinem Fall — die Vererbung der Krankheit vom Vater ausschliesslich auf die Töchter erfolgte, die Söhne erster Ehe ganz frei blieben; der zweiten Ehe entspross wieder ein exostotischer Sohn.

Eine Erklärung für diesen aussergewöhnlichen Vererbungsmodus ist schwer zu geben; die Krankengeschichte enthält keinerlei Anhaltspuncte.

Es wären noch etliche Fälle multipler, erblicher Exostosenbildung aus der Litteratur zu notiren, aber leider sind die Puncte, die uns über das Wesen dieses Leidens Aufschluss vielleicht geben könnten, wenig berücksichtigt.

Es wird eben nichts weiter constatirt, als dass die Vorfahren die gleiche Krankheit gehabt haben, dass Söhne und Töchter, Enkel oder Enkelinnen erkrankten, die Exostosen an den Epiphysen und zuerst in den ersten Lebensjahren aufgetreten seien, dass weder Rhachitis noch andere Krankheiten in der Familie geherrscht.

Bevor ich auf die Aetiologie der multiplen Exostosen näher eingehe, will ich hier noch einen Fall multipler Exostosenbildung anschliessen, bei dem von Heredität nichts angegeben, der aber sonst in allen Puncten mit den multiplen hereditären Fällen übereinstimmt.

Es existiren in der Litteratur eine grosse Anzahl solcher Fälle, ich führe hier diesen an, weil er der interessanteste und lehrreichste ist.

Beobachtung von Prof. v. Recklinghausen.

Virchow's Archiv 35, pag. 203.

An einem 28jährigen Mann wurden während seines Lebens multiple Exostosen constatirt. Der Besitzer gab an, dass sie seit seiner frühesten Jugend vorhanden gewesen seien, dass ihm aber das Wachsthum der Tumoren nie aufgefallen sei, und er niemals Beschwerden verspürt habe.

Der Mann starb an Phthise und kam zur Section.

Es ergab sich bei der Section, dass die Exostosen an den langen Röhrenknochen fast ganz auf die Epiphysen beschränkt waren. An den Wirbelkörpern, den kleinen Fuss- und Handwurzelknochen zeigten sich sehr spärliche und ausserordentlich kleine Exostosen. Die Unebenheiten, die am Schädel da und dort sichtbar waren, konnten nicht als Exostosen angesehen werden. Auch an den Rippen wurden kleine Auswüchse bemerkt und zwar da, wo der knöcherne Theil der Rippen an den Rippenknorpel anstösst.

Aus den Aufzählungen der Exostosen geht hervor, dass sie ausschliesslich ihren Sitz an den epiphysären Partieen genommen haben.

v. Recklinghausen wies an dem Falle nach, dass die Bildung von Knorpelsubstanz die absolute Grundbedingung für das Wachsthum des Exostosen gab. Alle Exostosen trugen eine Knorpelschicht, ausser den allergrössten, darunter fand sich spongiöse Substanz, bei den grössten auch Compacta. Die Spongiosa der Exostosen ging continuirlich in die Spongiosa des normalen Knochens über ohne Zwischenlagerung von compacter Substanz.

Es fand sich bei dem Fall ferner, wie v. Recklinghausen sagt, dass die Exostosen nicht selten in eine Höhle, nach Art einer Gelenkhöhle, hineinragten, die oft weit grösser als die Exostose war.

Wir fanden also auch in diesem Fall, der dem Fall 3 vollkommen gleicht, die Exostosen an den Epiphysen, symmetrisch angeordnet, um dieselbe Zeit entstanden, mit dem gleichen pathologisch-anotomischen Befund.

Es wird dann auch ihre Aetiologie nicht sehr verschieden sein.

Trotz des wiederholten Nachweises der Erblichkeit der Exostosenbildung versuchte man immer wieder Krankheiten, wie Syphilis, Tuberculose, Rhachitis mit der Entstehung derselben in Zusammenhang zu bringen.

Es ist unter den vielen veröffentlichten Fällen multipler Exostosenbildung nicht einer aufzufinden, bei dem man Erb-

syphilis nachwies; auch von acquirirter Syphilis ist nie die Rede. Die syphilitischen Knochenerkrankungen können mit unseren Exostosen nicht verwechselt werden.

Finden sich an einem syphilitischen Menschen Knochengeschwülste, so finden sie sich hauptsächlich an den Knochen, die, von dünner Haut bedeckt, äussern Insulten ausgesetzt sind. Sie halten sich nicht an die Epiphysen, sondern an die Diaphysen, treten nicht in Form von Exostosen, die verkalkten Gummata sind zum Mindesten sehr seltene Bildungen, sondern von Hyperostosen und Periostosen auf. Dass die Exostosen am Schädel mit Syphilis im Zusammenhang stehen, ist zweifellos, sie werden deshalb auch hier nicht weiter in Betracht gezogen.

Unter so verschiedenen Formen und Bildern sich auch die Tuberculose manifestirt, so dünkt es mich doch sehr gewagt, einen ursächlichen Zusammenhang dieser Krankheit mit Exostosenbildung finden zu wollen. Schon der Umstand, dass Tuberculose eine Infectionskrankheit ist, schliesst jede Möglichkeit eines directen aetiologischen Zusammenhanges aus. Wir können die Tuberculose auch nicht einmal als Hilfsursache anerkennen, denn die Fälle, wo sie mit Exostosenbildung zusammen auftritt, sind sehr selten. Die exostotischen Individuen zeichnen sich in der Regel dadurch aus, dass sie von aussergewöhnlich kräftigem Bau und sehr gesund sind.

Multiple Exostosen, die von Traumen herrühren sollen, sind auch beschrieben worden.

Solche Irrthümer können vorkommen.

Es erübrigte noch, zu untersuchen, ob ein aetiologischer Zusammenhang existirt zwischen Rhachitis und Exostosenbildung.

Herr Professor Lücke sagt darüber in seiner Geschwulstlehre pag. 167, dass man mit Unrecht diese beiden Krankheiten in einen aetiologischen Zusammenhang gebracht habe, da es sich bei der Rhachitis um ganz andere, sehr prägnante Vorgänge handle, welche die bekannten Epiphysen-

schwellungen erzeugen. Es ist mehrfach der Versuch gemacht worden, Beweise für einen Zusammenhang zu finden, aber wohl umsonst. Es gibt zwar Exostosenbildungen bei Rhachitis, sie können multipel, eventuell auch einmal symmetrisch vorkommen, aber mit den Fällen multipler Exostosenbildung, die wir im Auge haben, hat die Rhachitis nichts zu thun.

Von Volkmann sind in seinen Beiträgen zur Chirurgie einige Fälle multipler Exostosenbildung veröffentlicht worden, wo mit derselben rhachitische Symptome vorhanden waren. Die Fälle erregen unser Interesse weiter noch dadurch, dass auch Zeichen von Hemmung des physiologischen Knochenwachsthums zugegen waren.

Der erste Fall betrifft einen Eisenbahnbeamten, an welchem Volkmann die Resection einer cartilaginösen, medullösen Exostose am Humerus vornahm.

Beobachtung von Professor Volkmann.

Der Patient, nicht ganz 5 Fuss hoch, starker Brachycephale, Kopf und Stamm unproportionirt gross, Extremitäten sehr kurz, besonders die obern. Knochenbau im Allgemeinen massiv. Patient lernte gegen das zweite Jahr hin gehen, verlernte es aber wieder. Man war der Ansicht, dass er rhachitisch gewesen sei. Im vierten und fünften Jahre, bis zu welcher Zeit Patient viel getragen werden musste, zeigten sich die ersten Geschwülste an den Extremitäten. Zu derselben Zeit machte Patient den Eindruck eines kränkelnden Jungen, indem er viel über Gliederschmerzen klagte und sich nicht gern bewegte. Die Geschwülste vergrösserten sich langsam und veränderten mit dem Knochenwachsthum ihre Lage in der Art, dass sie mehr in den Bereich der Diaphyse rückten.

Der Patient, der sehr genaue Angaben machte, sagte aus, dass mit der Entwicklung der Geschwülste er in deren Bereich Schmerzen verspürt habe.

Vom 20. Jahre an sistirte das Wachsthum der Tumoren. Einzelne Geschwülste seien sogar kleiner geworden.

Aus der Beschreibung der Exostosen und deren Sitz erfahren wir nichts Neues. Der pathologisch-anatomische Befund ist derselbe, wie wir ihn mehrfach erwähnt haben.

Bemerkenswerth sind, wie gesagt, die rhachitischen Symptome und die Verkürzung und Verkrümmung der Arme. Bei dem zweiten Fall fällt diese noch mehr auf, wie beim ersten, indem beide Ulnae und mehr oder weniger auch die Radii deformirt sind.

Aus der Anamnese erfahren wir, dass der Patient mit $1^1/_2$ Jahren gehen lernte, zu dieser Zeit krümmten sich die Beine etwas, in höherm Maasse aber die Arme. Von rhachitischen Symptomen war ein leichter Rosenkranz bemerkbar.

Die beiden Fälle verführen sehr, einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Exostosenbildung und Rhachitis anzunehmen, aber wir dürfen uns durch diese beiden und noch 2 bis 3 andere Fälle, bei denen diese beiden Krankheiten nebeneinander vorkommen, nicht dazu verleiten lassen. Wie müssten wir uns denn die hundert andern Fälle, wo keine Spur von Rhachitis, weder bei den exostotischen Individuen selbst, noch überhaupt in den Familien nachzuweisen, entstanden denken, doch jedenfalls nicht auf rhachitischem Boden.

Die beiden Volkmannschen Fälle gleichen dem meinigen, bei dem auch rhachitische Symptome vorhanden, auffallend, und in meinem Fall ist die Exostosenbildung doch zweifellos ererbt, während von ererbter Rhachitis nicht die Rede ist.

So sind wir eben gezwungen, auch hier eine andere Ursache für ihre Entstehung zu suchen, als die Rhachitis.

Auf eine Dissertation, die ich sehr selten erwähnt gefunden habe, „Beiträge zur Kenntniss der angeborenen multiplen Exostosen, von Ernst Vix, Giessen 1856“, möchte ich noch zu sprechen kommen, weil in derselben die Entstehungsart der rhachitischen Exostosen eine nicht von der

Hand zu weisende Erklärung findet. Im Uebrigen geht der Verfasser mit der Verallgemeinerung dieses Entstehungsmodus auf alle multiplen erblichen und nichterblichen Exostosen etwas zu weit. Vix will nachweisen, „dass die Rhachitis, zumal die angeborene, die Ursache der multiplen Exostosenbildung abgebe, und dass die Erblichkeit nur insoweit zugegeben werden könne, wie die Fortpflanzung und Heilung der Rhachitis in einer unter gleichen Verhältnissen lebenden Familie möglich sei".

Zur Zeit, als diese Dissertation erschien, waren aus England mehrere Fälle multipler hereditärer Exostosenbildung bekannt geworden; in Deutschland war man mit der Krankheit noch nicht näher bekannt geworden.

Vix beschreibt ein Skelett einer 25jährigen Wöchnerin, die einer schweren Geburt erlegen war, und sagt in Kürze darüber: Das Skelett zeigte in der allgemeinen Form und den Maassverhältnissen keine Abnormitäten. Am Schädel sind keinerlei Difformitäten. An der Wirbelsäule fallen die rauhen Bogen und Fortsätze der Halswirbel auf, während die Körper frei sind.

Am Becken, der Brust, der obern und untern Extremität finden sich eine grosse Zahl von Rauhigkeiten, grössere und kleinere Excrescenzen, die, wie Vix immer wieder bemerkt, genau den Ansatzpuncten von Muskeln entsprechen.

Das zweite Skelett, das Vix einer Untersuchung unterwarf, zeigte dieselben multiplen Exostosen mit rhachitischen Veränderungen, wie sie auch nicht allzu deutlich hervortraten. Diesem zweiten Fall schliesst er einen von Virchow beobachteten an, der einen in der Würzburger Sammlung befindlichen rhachitischen Foetus betrifft.

Der übereinstimmende Sitz der Exostosen an dem Skelett des 25jährigen Arbeiters, bei dem Rhachitis, wie Vix selbst zugibt, nicht mit Sicherheit nachgewiesen ist, und an demjenigen des rhachitischen Foetus bestimmt Vix, einen zweifellosen Zusammenhang zwischen Rhachitis und multipler Exostosenbildung anzunehmen.

Er sagt, dass die Seltenheit dieses gleichzeitigen Vorkommens der Zeichen beider Krankheitsformen, welche in unsächlichem Zusammenhang stehen sollen, als ein Gegenbeweis des letzteren angesehen werden könnte, doch glaubt er die Ursache darin zu finden, dass:

1. „Bei ausgesprochener Rhachitis, die bei unserer Exostosenbildung eine bedeutende Rolle spielende Muskelaction, wie dies allgemein anerkannt, durch die Schwäche der Muskulatur und die Bettlägerigkeit des Individuums auf ein Minimum reduzirt sei.

2. Bei florider allgemeiner Rhachitis die Verkrümmung und Brüchigkeit der weichen Röhrenknochen die Einwirkung der an den Epiphysen sich ansetzenden Muskeln auf letztere sehr beschränkt, indem diese gleichsam entspannt werden. Entweder trete in diesem Stadium der Tod ein, oder werde bei der langsamen Genesung die eintretende Eburneation der Einwirkung der langsamer wachsenden Muskelkraft Widerstand leisten.

In dieser Wichtigkeit der Muskelaction möge auch

3. Die Seltenheit von Exostosen bei angeborener Rhachitis liegen und vermuthe er, dass auch in jenen Fällen, die für angeborene Exostosenbildung gelten, bei welchen jedoch nie bemerkt, dass sie ärztlich bei der Geburt constatirt wurden, sie erst in späteren Jahren oder Monaten bei beginnender Muskelkraft sich aus den noch weichen Epiphysen bilden."

Die Seltenheit des Verkommens multipler Exostosenbildung mit Rhachitis oder besser von Rhachitis mit multipler Exostosenbildung ist für mich eher ein Beweis gegen die Annahme eines Zusammenhanges, als für eine solche, zumal Vix die Erblichkeit der Exostosenbildung überhaupt nur insoweit zugibt, als er die Erblichkeit der Rhachitis anerkennt. Multiple erbliche Exostosen kommen aber gar nicht selten vor, Erbrhachitis fand ich dabei nie erwähnt.

Ererbte multiple Exostosenbildungen haben also mit Erbrhachitis keinen ursächlichen Zusammenhang.

Die Entstehung von Exostosen bei rhachitischen Individuen durch Muskelzug halte ich für möglich.

Wie wir den Ausführungen von Vix entnehmen, ist die Exostosenbildung bei florider Rhachitis der Kinder ausgeschlossen.

Für ganz unmöglich halte ich sie nicht, aber für ein sehr seltenes Vorkommniss.

Die multiplen Exostosen, die auch einmal symmetrisch auftreten, und die ich oben rhachitische Exostosen genannt habe, beobachtet man bei der Spätrhachitis. Hier ist die Erklärung ihres Entstehens durch Muskelzug an den weichen Epiphysen am Platze.

Ich hatte in der hiesigen Klinik Gelegenheit, bei Spätrhachitischen mit *Genu valgum* solche exostotischen Bildungen zu sehen. Sie fanden sich meist an der obern Tibia-Epiphyse, und zwar an der Innenseite, bei doppelseitigem *Genu valgum* auf beiden Seiten und ungefähr symmetrisch, Muskelansätzen entsprechend. Die Entstehung lässt sich leicht erklären, wenn man bedenkt, dass bei anhaltender Arbeit im Stehen die Extremitäten sich verbiegen, die Bänderapparate an den Gelenken sich lockern und die Aufrechthaltung des Individuums lediglich der Musculatur überlassen wird. Unbedeutende Höcker, kleinere Excresenzen finden sich bei solchen Individuen auch an anderen Stellen an den Epiphysen, die nicht gerade Muskelansatzpuncten entsprechen, fallen aber bei der Verdickung der Epiphysen gar nicht als Exostosen auf, können ihres unbestimmten Charakters wegen auch nicht als solche angesprochen werden.

Alle die Krankheiten, die man mit der Entwicklung multipler Exostosen in Beziehung bringen wollte, fallen in der Aetiologie weg.

Die einzige, sicher nachgewiesene Ursache ist die Erblichkeit.

Erbliche Krankheiten par exellence, deren Wesen man von jeher mit Eifer zu erforschen suchte, könnten vergleichsweise uns manchen Gesichtspunct eröffnen, der bei unsern erblichen Knochengeschwülsten noch nicht berücksichtigt worden ist.

Bekannt sind als solche Krankheiten der Zwerg- und Riesenwuchs, der Daltonismus, die Hämophilie, die erbliche progressive Muskelatrophie und Dystrophie, die erbliche Polyurie und andere mehr.

Nach Klebs hat man diese Krankheiten als Störungen im Bindegewebskeim aufzufassen, aus dem sich alle bindegewebigen Elemente des Körpers mit Blut- und Lymphgefässsystem u. s. w. entwickeln.

In den meisten Fällen handelt es sich um partielle Entwicklungsstörungen des Parablast, so um mangelhafte Entwicklung eines Theiles oder des ganzen Gefässsystems, in andern Fällen um Zurückbleiben der Entwicklung des Knochensystems oder um eine besondere abnorme Entwicklungsfähigkeit mit Neigung zu Geschwulstbildung.

Wenn wir unsere erblichen Exostosen nicht nach der Cohnheim'schen Theorie durch Entwicklung foetaler Keime entstehen lassen, sondern mit Klebs annehmen, dass es sich hierbei um eine gesteigerte Vegetationsfähigkeit gewisser Gewebe handelt, die dem Parablast angehören, dann reihen wir die erbliche Exostosenbildung den oben erwähnten erblichen parablastischen Störungen direct an. Hierbei dürfen wir die Frage nicht unerwähnt lassen, ob wir es bei unserer Geschwulstbildung mit einer Krankheit zu thun haben, die von jeher erblich bestanden, oder ob sie einmal erworben worden ist.

Bei allen den erblichen Krankheiten, die wir oben erwähnten, ist der Nachweis geleistet, dass die Erblichkeit nach einer gewissen Anzahl von Generationen abnimmt, dass die Krankheiten in den verschiedensten Gegenden, in den verschiedensten Ständen und Familien vorkommen, die genetisch unmöglich alle zusammenhängen können, sodass an dem individuellen Entstehen derselben nicht zu zweifeln sei.

Bei unsern erblichen Exostosenbildungen ist dieselbe Beobachtung gemacht, einzig der Nachweis der Abnahme der Erblichkeit nach Generationen ist nicht zu erbringen.

Über die Vererbung erworbener Krankheitszustände sind die Ansichten getheilt.

Die Einen nehmen an, dass alle erworbenen Krankheitszustände vererbbar seien, die Andern leugnen eine directe Vererbung, geben aber eine indirecte durch Keimbeeinflussung zu.

Die oft citirten Brown-Sequard'schen Versuche an Kaninchen, welch letztere, durch Rückenmarksverletzung epileptisch gemacht, epileptische Jungen zeugten, beweisen, dass künstlich hervorgerufene Krankheiten vererbt werden können.

Weissmann erklärt sich diese Vererbung durch die Annahme einer Keimbeeinflussung durch Mikroorganismen.

Klebs sagt, dass sich eine Vereinigung der stark abweichenden Anschauungen über diesen Punct gewinnen liesse, wenn man die Umgestaltung des Keimes auf dem Wege der Ernährung oder auf nervösen Bahnen zuliesse.

Wie dem auch sei, wir sind der Ansicht, dass alle diese erblichen Krankheiten nicht von jeher als solche existirt haben.

Die Art und Weise, wie wir uns die Entstehung der multiplen Exostosen zu denken hätten, geht aus der Betrachtung der Krankengeschichten hervor, die uns zeigen, dass die multiplen erblichen und nicht erblichen Exostosenbildungen selbst nicht als erworbene Störungen aufgefasst werden dürfen, sondern dass sie — hierfür spricht die Zeitperiode, zu der sie sich alle ausnahmsweise entwickeln — entweder aus einer erblichen Anlage hervorgehen, oder aus einer erworbenen Anlage der Eltern, die, auf die Nachkommen übertragen, sich bei diesen nun zur Krankheit entwickelt. Diese Entstehungsweise kommt meiner Ansicht nach auch den oben erwähnten erblichen Krankheiten zu.

Was man sich nun unter der erworbenen Anlage der Eltern, die selbst keine Spur von derselben zu zeigen brauchen, denken will, bleibt dahingestellt.

Sehr wahrscheinlich handelt es sich dabei um gewisse Veränderungen im Keim, die mit der Ererbung von Krankheitsanlagen einhergehen, die auf äussere und innere Einflüsse zurückgeführt werden können.

An solche Veränderungen im Keim sind wir wohl berechtigt zu denken, wissen aber nicht, ob wir dabei länger oder kürzer dauernde, den Keim umgestaltende Einflüsse anzunehmen haben, da uns bekannt ist, dass schnell vorübergehende abnorme Geistes- und Körperzustände schon einen solchen umgestaltenden Einfluss auf die zeugerischen Substanzen haben können, wie uns das Beispiel der Erzeugung von ihren Eltern total unähnlich sehenden Kindern mit Neigung zu geistigen Störungen im Rausche lehrt.

Diese oben erwähnten parablastischen Störungen, die zu den bekannten Krankheiten des Zwerg- und Riesenwuchses führen, haben in Bezug auf die Art, sich zu vererben, grosse Aehnlichkeit mit den Exostosen.

So sehen wir bei der Nanosomie, dass die Vererbung von Vater auf Sohn oder Tochter stattfinden kann, sehen dabei auch, dass mehr zwerghafte Männer wie Weiber sich entwickeln. Der angeborene Riesenwuchs ist noch zu wenig beobachtet, als dass man darüber sichere Angaben machen könnte.

Die Hämophilie und der Daltonismus sind nun zwei Krankheiten, bei denen die Erblichkeit ganz gesetzmässig auftritt.

Sowohl die Hämophilie als der Daltonismus werden nach dem Gesetz des Rückfalltypus von Grossvater auf Enkel vererbt, wie wir das bei den erblichen Exostosen in Fall I (siehe Tafel I) und in Fall II typisch finden. Die männlichen Descendenten der ersten Generationen werden fast ausnahmslos von der Krankheit befallen, vererben die Krankheit aber nie direct, sondern stets nur durch die Töchter, die ihrerseits wieder ausnahmlos frei bleiben; haben die selbst nicht daltonistischen Töchter eines daltonistischen Vaters durch zwei Generationen nur weibliche Nachkommen, so überspringt die Krankheit diese beiden Generationen, und tritt dann bei der dritten resp. vierten wieder auf, ein Vorkommniss, das äusserst selten ist, aber in einer daltonistischen Familie von Horner beobachtet wurde, vielleicht, wenn auch nicht ganz sicher in Fall I.

Die Hämophilie unterscheidet sich vom Daltonismus dadurch, dass Hämophiliker auch mit nicht hämophilen Frauen hämophile Kinder zeugen, hierin stimmt die erbliche Exostosenbildung mit der Hämophilie überein. (Siehe Tafel IV.)

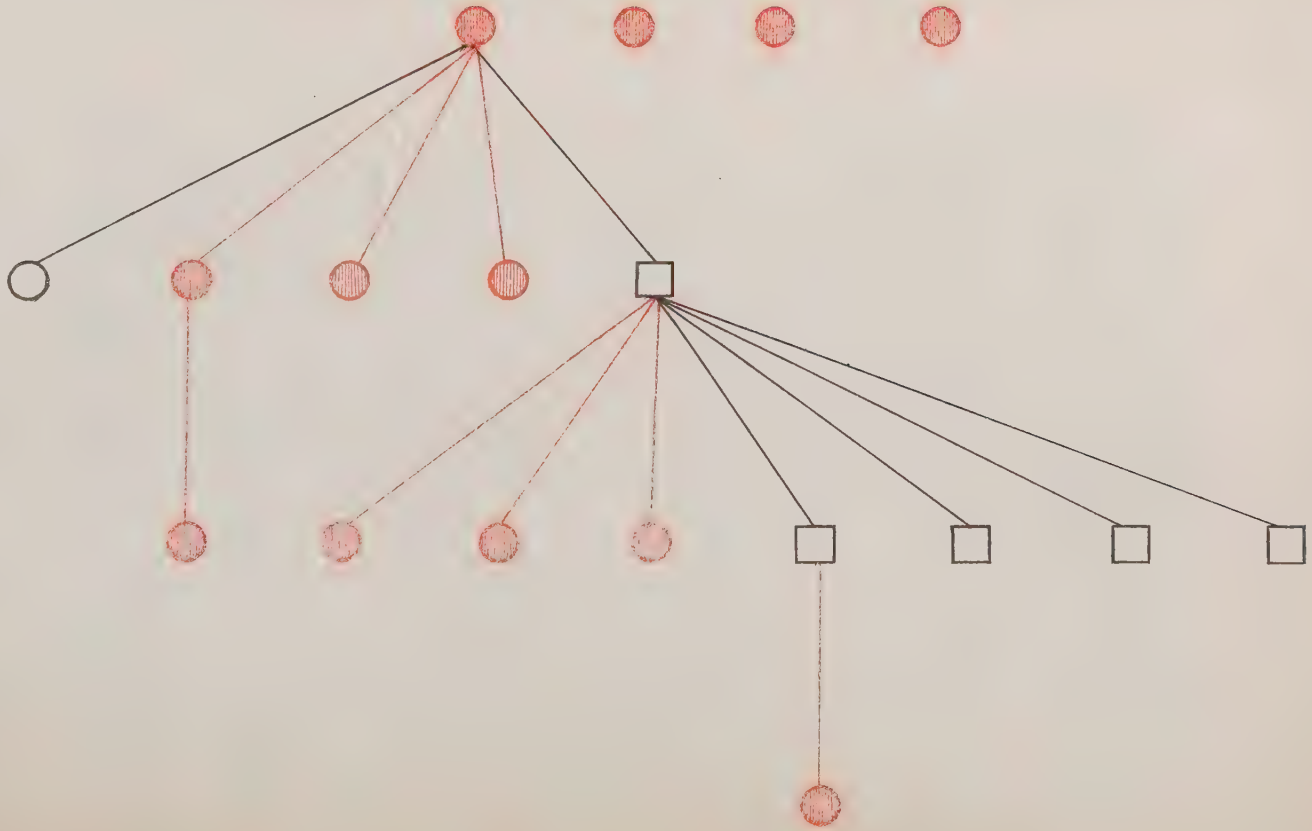
Wir sehen also, dass die erbliche Exostosenbildung viel Aehnlichkeit im Vererbungsmodus hat mit den Krankheiten, die als parablastische Störungen aufgefasst werden müssen.

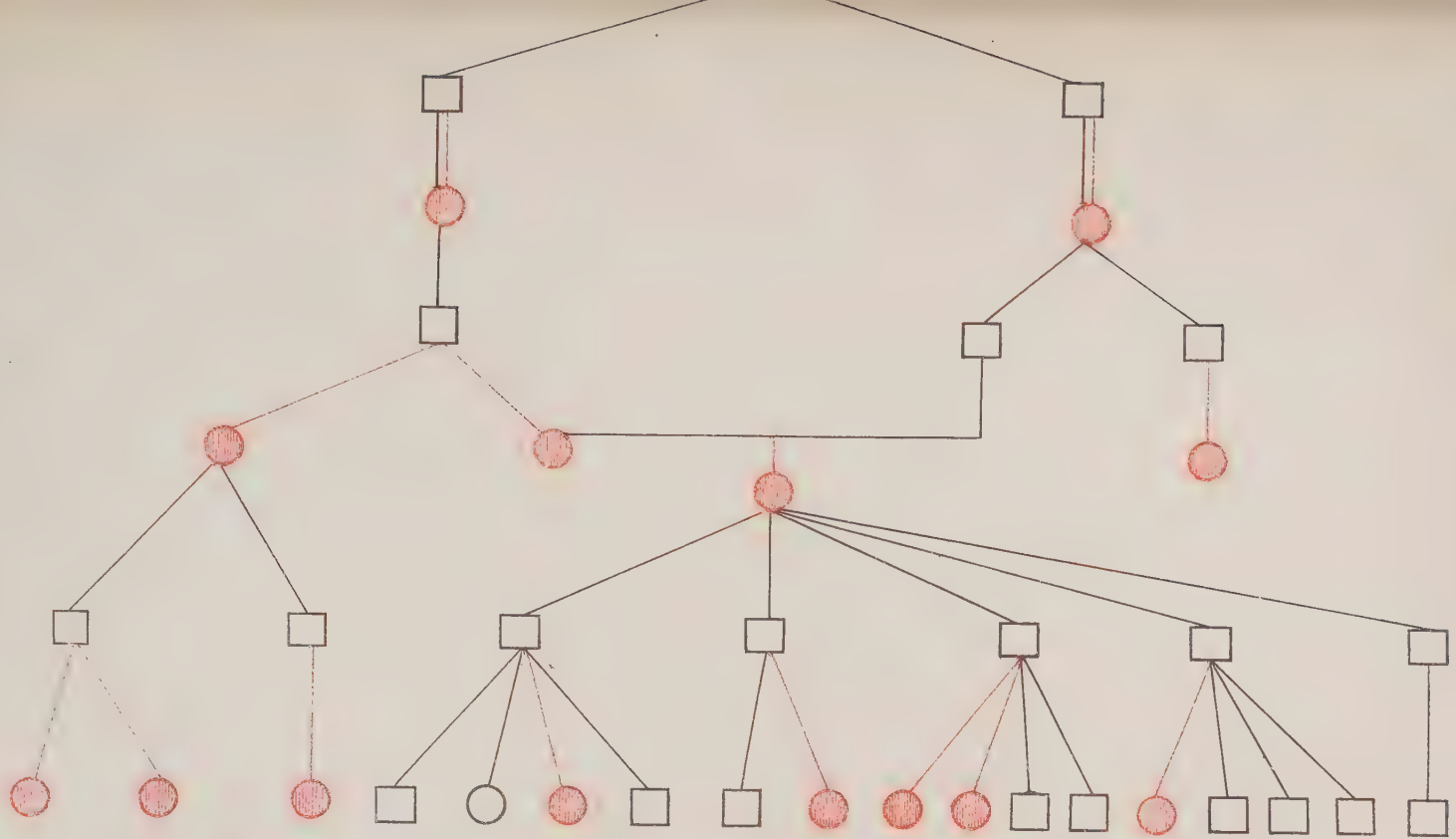
Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit können wir in folgende Puncte zusammenfassen:

1. Die multiple Exostosenbildung, die zu einer ganz bestimmten Zeitperiode, in früher Jugend beginnt, und mit Abschluss des Knochenwachsthums ihr Ende erreicht, steht in keinem directen Zusammenhang mit Syphilis, Tuberculose, Scrofulose, Traumen, Rhachitis.
2. Die Krankheit selbst ist nie erworben, sondern geht ausnahmslos, entweder aus einer erblichen Anlage hervor, oder aus einer Anlage, die von den Ascendenten einmal erworben, auf die Descendenten durch Beeinflussung der Geschlechtsproducte vererbt worden ist.
3. Multiple Exostosenbildung muss als eine Entwicklungsstörung im Parablast aufgefasst werden.
4. Sie befällt hauptsächlich das männliche Geschlecht, das weibliche ist nicht immun, aber jedenfalls widerstandsfähiger als das männliche.
5. Die multiplen Exostosen vererben sich direct von männlichen oder weiblichen Ascendenten auf männliche oder weibliche Descendenten, oder aber nach dem Rückfalltypus von Grossvater auf Enkel.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Lücke, den herzlichsten Dank zu sagen für die freundliche Ueberlassung des Materials.

Tafel I. — Stammtafel einer exostotischen Familie nach Fischer.





Männliche } Individuen. Die rothe Farbe deutet auf exostotische respect. auf daltonistische
Weibliche } Individuen.